

Int. Cl.:

B 60 r, 19/00

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



Deutsche Kl.: 63 c, 70

EHLERS

17
14
22.
Bo

Offenlegungsschrift 2 121 464

Aktenzeichen: P 21 21 464.2

Anmeldetag: 30. April 1971

Offenlegungstag: 2. November 1972

Ausstellungspriorität: —

Unionspriorität: —

Datum: —

Land: —

Aktenzeichen: —

Bezeichnung:

Vorrichtung zur gezielten Vernichtung von Bewegungsenergie beim Zusammenprall von relativ zueinander bewegten Körpern, insbesondere Kraftfahrzeugen

Zusatz zu: —

Ausscheidung aus: —

Anmelder:

Ehlers, Heinrich Hermann, 7000 Stuttgart

Vertreter gem. § 16 PatG: —

Als Erfinder benannt:

Erfinder ist der Anmelder

BEST AVAILABLE COPY

7
2121464

Heinrich Hermann Ehlers - 7 Stuttgart-Botnang, Lortzingstraße 12

Vorrichtung zur gezielten Vernichtung von Bewegungsenergie beim Zusammenprall von relativ zueinander bewegten Körpern, insbesondere Kraftfahrzeugen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung die geeignet ist, die beim plötzlichen Abbremsen eines bewegten Körpers - beispielsweise eines Kraftfahrzeugs beim Aufprall auf ein Hindernis - freiwerdende kinetische Energie soweit unschädlich zu machen, daß bei nicht zu hohen Geschwindigkeiten der Aufbau und die starre Gestalt des besagten Körpers ein solches Ereignis ohne ernstliche Beschädigungen überstehen.

Es ist bekannt, die an Kraftfahrzeugen üblichen Stoßstangen so stabil auszuführen und evtl. mit Gummipuffern auszurüsten, daß kleinere Kollisionen von ihnen aufgefangen werden können, ohne daß das eigentliche Fahrzeug in Mitleidenschaft gezogen wird. Es ist ferner bekannt, diese Stoßstangen in Abhängigkeit von der jeweiligen Eigengeschwindigkeit unterschiedlich weit auszufahren, um im Falle einer Kollision die Strecke bis zum Stillstand des gewaltsam gebremsten ^{Körpers} und damit die hierfür erforderliche Zeit - zu verlängern.

Ferner wird in vielen Fällen der Aufbau des Fahrzeugs vor und hinter dem eigentlichen Fahrgastraum so ausgelegt, daß die Fertigkeit dieses Fahrgastraumes größer oder mindestens gleich groß ist, als die Stabilität der angrenzenden Front- bzw. Heckpartie; hierdurch wird erreicht, daß im Falle einer Kollision die freiwerdende kinetische Energie weitgehend zur Deformierung (= Formänderungsarbeit) der Blechteile vor, bzw. hinter dem Fahrgastraum verbraucht und damit unschädlich gemacht wird, ohne die "Zelle" selbst zu gefährden. Auch die relativ große träge Masse des Fahrzeugmotors erweist sich hierbei in vielen Fällen als wirksames Dämpfungselement.

Diese "Knautschzonen" vermögen zwar Leben und Gesundheit der in der "Zelle" untergebrachten Passagiere in gewissen Grenzen zu schützen, vermeiden aber nicht die üblicherweise kostspieligen "Blebschäden" - was bei älteren Fahrzeugen praktisch meist einem Totalschaden gleichkommt. (Erfahrungsgemäß geschieht mehr als die Hälfte dieser "kleinen" Unfälle im dichten Stadtverkehr bei relativ geringen Geschwindigkeiten; die hierbei anfallenden kostspieligen "Nur-Blebschäden" bedeuten aber eine spürbare Belastung der Versicherungen.)

209845/0554

Gemeinsam ist allen bisher bekannten Einrichtungen zum Schutz des Fahrgastraumes im Falle einer Kollision die praktisch "starre" Verbindung mit diesem Fahrgastraum jener Teile, die in einem solchen Fall den Aufprall aufzufangen haben. Man nimmt also bewußt im Interesse der Sicherheit der Fahrgäste schon bei relativ geringen Geschwindigkeiten die kostenverursachenden Beschädigungen an Blechteilen - Karosserie, Rahmen, Kotflügel usw. - in Kauf.

Gegenstand der Erfindung ist nun eine Vorrichtung, die die Funktion einer Stoßstange übernimmt, aber die aufzuzehrende Bewegungsenergie im Falle einer Kollision zufolge ihrer "unstarren" Aufhängung vernichtet, ohne sie auf das Fahrzeug selbst und insbesondere die "Zelle" wirksam werden zu lassen; die aber - im Gegensatz zu den bekannten Stoßstangen und stoßstangenähnlichen Einrichtungen - eine solche Kollision auch selbst ohne bleibende Zerstörung übersteht.

Vergegenwärtigt man sich zunächst die bei einer solchen Kollision auftretenden Verzögerungswerte und die diesen zugeordneten Kräfte - etwa bei einem Mittelklasse-Fahrzeug mit 1,8 t Gesamtgewicht - so ergibt sich bei 100 km/h (d.i. 28 m/sec) und das Abbremsen "auf Null" innerhalb einer Distanz von 40 cm für die erforderliche Verzögerung rd. 100g ($1g = 9,81 \text{ m/sec}^2$); das entspricht einer Bremskraft von ca. 18350 kp!

Es unterliegt keinem Zweifel, daß derartige Verzögerungswerte von den Insassen eines Fahrzeugs kaum ohne ernste Schädigung überstanden werden; schließlich wirken in dem angenommenen Fall auf eine Person von 75 kp Gewicht immer noch 1886 kp über die Zeit von $1/35 \text{ sec}$.

Man kann aber davon ausgehen, daß solche Zusammenstöße nur in den seltensten Fällen bei voller Geschwindigkeit erfolgen; vielmehr ist - insbesondere im Stadtverkehr - die Spitzengeschwindigkeit von vornherein limitiert; außerdem wird instinktiv jeder Fahrer im Moment einer so bedrohlichen Verkehrssituation durch hartes Bremsen versuchen, die Eigengeschwindigkeit soviel als irgend möglich zu verringern. Bei einer im Moment der Kollision noch vorhandenen Restgeschwindigkeit zwischen 20 und 40 km/h wird es aber durch die erfindungsgemäße Vorrichtung möglich die jetzt auftretende Bewegungsenergie so in andere Energieformen umzuwandeln, daß Schäden am Aufbau und der starren Gestalt des betroffenen Fahrzeugs ausbleiben.

Nachdem nachweislich der menschliche Körper kurzzeitig auch relativ hohe Verzögerungswerte ohne Schaden überstehen kann, sofern nur die Einwirkungs-dauer entsprechend kurz ist, erscheint es möglich, die erforderlichen Verzögerungskräfte schnell intermittierend zur "Zelle" zu übertragen und damit durch die gewählte "unstarre" Anbringung der Dämpfungselemente Personen-

schäden weitgehend zu vermeiden.

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Figur 1 zeigt einen Schnitt durch eine solche Dämpfungseinrichtung. Auf dem erforderlichenfalls verstärkten Bodenblech (Rahmen) des Fahrzeugs sind in Längsrichtung zwei Profilschienen 1 und 2 angeordnet und durch Distanzstücke 3 parallel ausgerichtet; in dem nach innen hin sich verengenden so entstandenen Kanal sind entsprechend dimensionierte Profilstangen 5 und 5a vorgesehen. Diese enthalten Querbohrungen in denen Spannschrauben 6 und starke Schraubendruckfedern 6a eine kräftige Pressung der Flanken der genannten Profilstangen gegen die Flanken der Profilschienen bewirken. Zur Vergrößerung der Reibung können die Flanken der Stangen oder der Schienen in an sich bekannter Weise mit einem Bremsbelag versehen werden.

Figur 2 zeigt beispielsweise den auf der Profilstange aufgeklebten Bremsbelag. Bild 2a zeigt eine Ausführung, bei der der Bremsbelag auf der Profilschiene festgemacht ist.

Die Figur 3 und 3a stellt andere mögliche Anordnungen von Profilschiene und Stange dar.

Die mittels Drehmomentenschlüssel gleichmäßig angezogenen Spannschrauben erlauben eine über die ganze Länge gleichmäßige Justierung der Pressung von Stangen- und Schienenflanke.

Figur 4 zeigt eine solche Einheit in Seitenansicht, wobei das Ende der Profilstange gegen eine massive Schraubendruckfeder wirkt, so daß im Falle eines Verschiebens der Stange in der Schiene zu dem Reibungswiderstand noch der progressive Widerstand der genannten Feder kommt.

Figur 5 zeigt schematisch die Anordnung bei Unterteilung der bremswirksamen Stellen; hier soll beispielsweise dargestellt werden, wie Schiene und Stange sich ergänzen, wenn 9 Bremszonen der Stange 8 Zonen der Schiene gegenüberstehen; und wie die ultrakurzen Bremsimpulse beim gegenseitigen Verschieben nacheinander an den Stellen 1/1, 2/2, 3/3 usw. entstehen und abgelöst werden von ebenso kurzzeitigen Perioden geringerer Bremswirkung, was im Gesamt Ablauf einer schnell intermittierenden Bremskräfteinwirkung auf den abzubremsenden Körper entspricht.

Figur 6 zeigt schematisch die Ansicht von unten eines Fahrzeugs, das mit derartigen Dämpfungseinrichtungen versehen ist, wobei beispielsweise vier derartige Vorrichtungen "nach vorne" und drei "nach hinten" schützend angeordnet sind.

Fig. 7 zeigt schließlich die Vorderansicht eines Fahrzeugs, bei dem die "na. vorn" das Fahrzeug überragenden Enden der Profilstangen durch eine entsprechend ausgebildete "Stoßstange" miteinander verbunden sind.

Die im Falle einer Kollision freiwerdende Bewegungsenergie wird nun zur gezielten Formänderungsarbeit gegen den Reibungswiderstand von Profilstange und -schiene verbraucht, ohne daß es zu einer Deformierung des Fahrzeugs selbst kommt. Es genügt ein kurzzeitiges Lockern der Spannschrauben, damit die einzelnen Dämpfungselemente wieder ihre ursprüngliche Stellung einnehmen können und ein anschließendes Anziehen der Spannschrauben mittels Drehmomentschlüssel, um die Anlage wieder voll funktionsfähig zu machen.

Wird die gesamte Einrichtung auf einer separaten Bodenplatte angeordnet, so kann durch Verschieben derselben relativ zum Fahrzeugrahmen eine Anpassung der Distanz zwischen "Stoßstange" und Fahrzeugaufbau in Abhängigkeit von der jeweiligen Eigengeschwindigkeit und/oder der gerade herrschenden "Verkehrssituation" erreicht werden. Ebenso kann die Schraubendruckfeder in Figur 4 in diese Anpassung einbezogen werden.

Die Reibungswiderstände zur Energievernichtung können auch durch andere, geeignete Dämpfungsmittel (hydraulischer oder magnetischer Art) ersetzt werden.

1. Einrichtung zur Vernichtung äußerer Bewegungsenergie beim Zusammenprall von relativ zu einander bewegten Körpern, beispielsweise Fahrzeugen, insbesondere Kraftfahrzeugen, wobei die bei dem Zusammenprall frei werdende Bewegungsenergie durch die gezielte Leistung von Formänderungsarbeit wenigstens teilweise aufgezehrt wird, dadurch gekennzeichnet, daß diese Formänderungsarbeit an hierfür besonders angebrachten, gegeneinander gegen starke Reibungs- oder andere Widerstände verschieblichen Bauelementen geleistet werden muß, ohne daß hierbei der Aufbau und die starre Gestalt des besagten Körpers, beispielsweise Fahrzeugs, insbesondere Kraftfahrzeugs verändert, beziehungsweise zerstört wird.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Vernichtung der bei einem Zusammenprall von relativ zueinander bewegten Körpern, beispielsweise Fahrzeugen, insbesondere Kraftfahrzeugen frei werdenden Bewegungsenergie zu leistende Formänderungsarbeit geschieht durch Verschiebung gegeneinander verschieblicher Bauelemente, von denen ein Teil fest verbunden ist mit dem starren Aufbau des besagten Körpers, Fahrzeugs, insbesondere Kraftfahrzeugs und wenigstens eines der gegeneinander verschieblichen Bauelemente in an sich bekannter Weise versehen ist mit einem hierfür geeigneten Bremsbelag, wobei der durch entsprechen-

-de

Pressung der gegeneinander beweglichen Bauelemente hervorgerufene Bewegungswiderstand die erwähnte frei werdende Bewegungsenergie in andere Energieformen, insbesondere Reibungswärme umwandelt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zu den, die beim Zusammenprall von relativ zueinander bewegten Körpern, beispielsweise Fahrzeugen, insbesondere Kraftfahrzeugen, frei werdende Bewegungsenergie vernichtenden, gegeneinander beweglichen Bauelementen wenigstens ein federndes Bauelement vorgesehen ist, das der zu leistenden Formänderungsarbeit einen progressiven Widerstand entgegensetzt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der an wenigstens einem der vorgesehenen Bauelemente angeordnete Bremsbelag unterteilt ist, so daß die von ihm ausgehende Bremswirkung bei der gegenseitigen Lageveränderung der einander zugeordneten Bauelemente in schneller Folge intermittierend ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die intermittierende Bremswirkung erzeugt wird durch das Zusammenwirken von einer ungleichen Anzahl von Bremsbelagelementen an einem Bauteil und Bremsstellen an dem zugeordneten Bauteil, so daß die Lage der Bremspunkte

5

2121464

zur Erzeugung des erforderlichen Formänderungswiderstandes in schneller Folge verändert wird.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der, die zu vernichtende Bewegungsenergie aufnehmenden Bauelemente vom starren Aufbau des zu schützenden Körpers, Fahrzeugs, insbesondere Kraftfahrzeugs veränderbar ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der, die zu vernichtende Bewegungsenergie aufnehmenden Bauelemente vom starren Aufbau des zu schützenden Körpers, Fahrzeugs, insbesondere Kraftfahrzeugs abhängig von der jeweiligen Eigengeschwindigkeit des bewegten Körpers steuerbar veränderlich ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der, die zu vernichtende Bewegungsenergie aufnehmenden Bauelement vom starren Aufbau des zu schützenden Körpers, Fahrzeugs, insbesondere Kraftfahrzeugs steuerbar veränderlich der jeweiligen Verkehrssituation und damit der zu erwartenden Verhaltensweise der anderen Verkehrsteilnehmer angepaßt werden kann.
1. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorspannung der zur progressiven Widerstands-

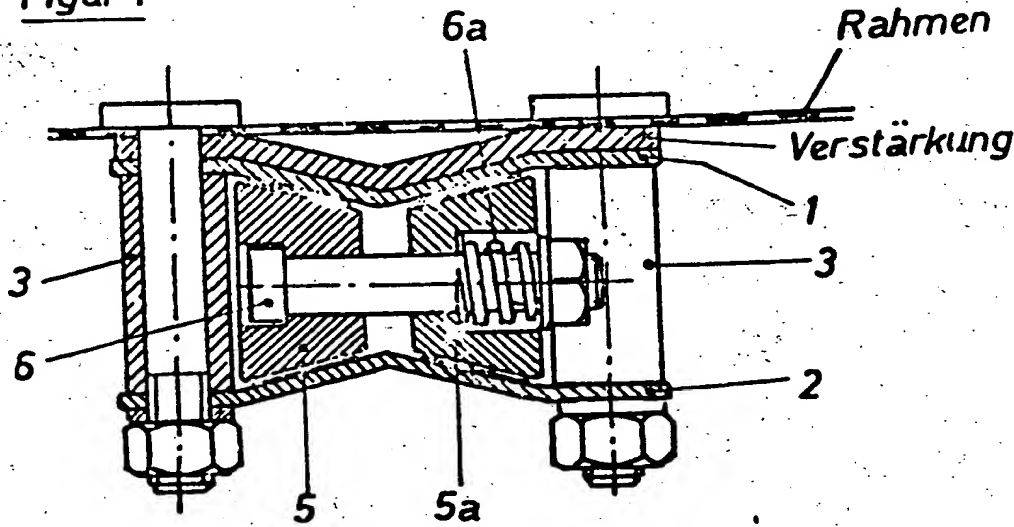
209845/0554

erzeugung vorgesehenen federnden Bauelemente veränderbar ist.

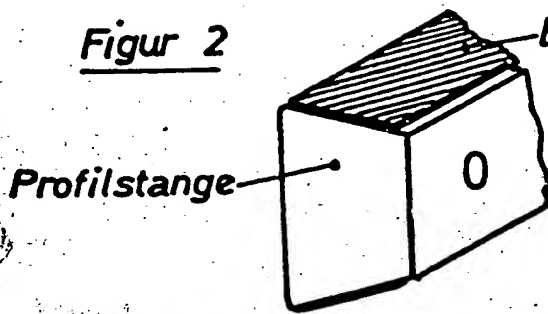
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die veränderbare Vorspannung der federnden Bauelemente in Abhängigkeit von der jeweiligen Eigengeschwindigkeit des bewegten Körpers dieser angepaßt werden kann.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorspannung der zur progressiven Widerstandserzeugung vorgesehenen federnden Bauelemente veränderlich der jeweiligen Verkehrssituation und damit der zu erwartenden Verhaltensweise der anderen Verkehrsteilnehmer angepaßt werden kann.

14.3.1971 -de/ws

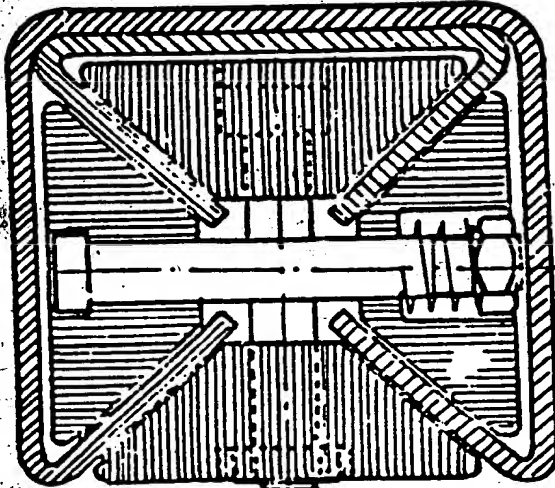
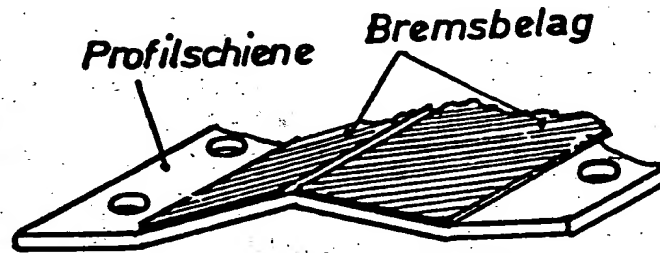
Figur 1



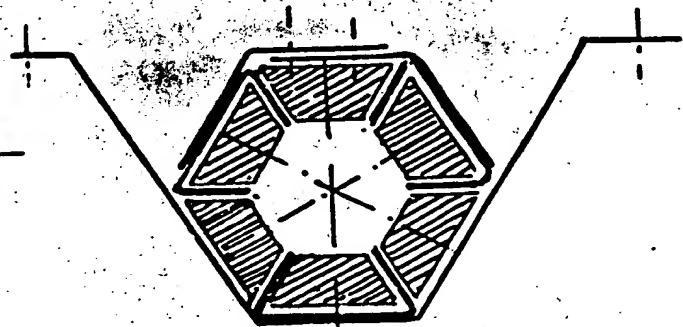
Figur 2



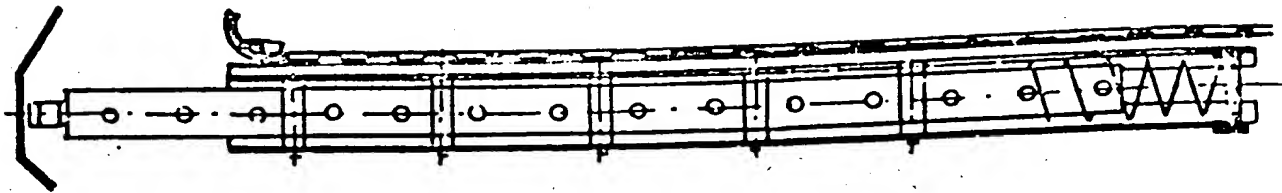
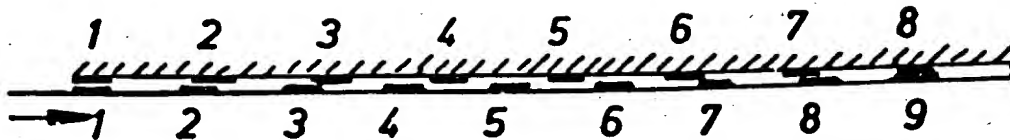
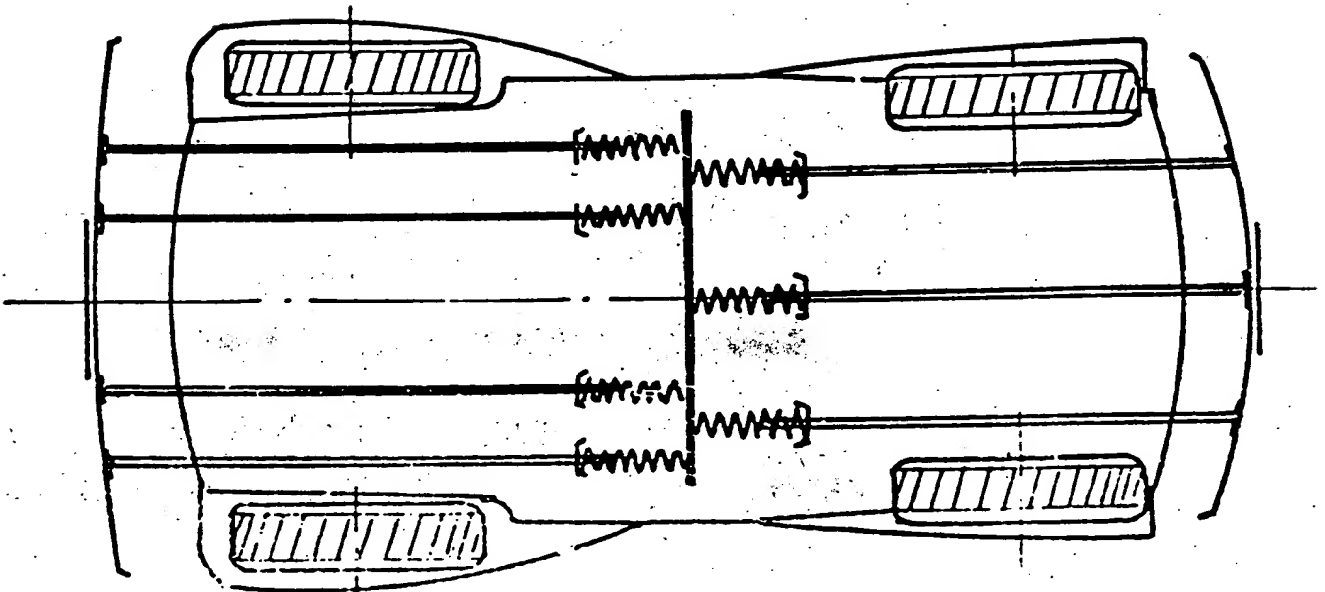
Figur 2a



Figur 3



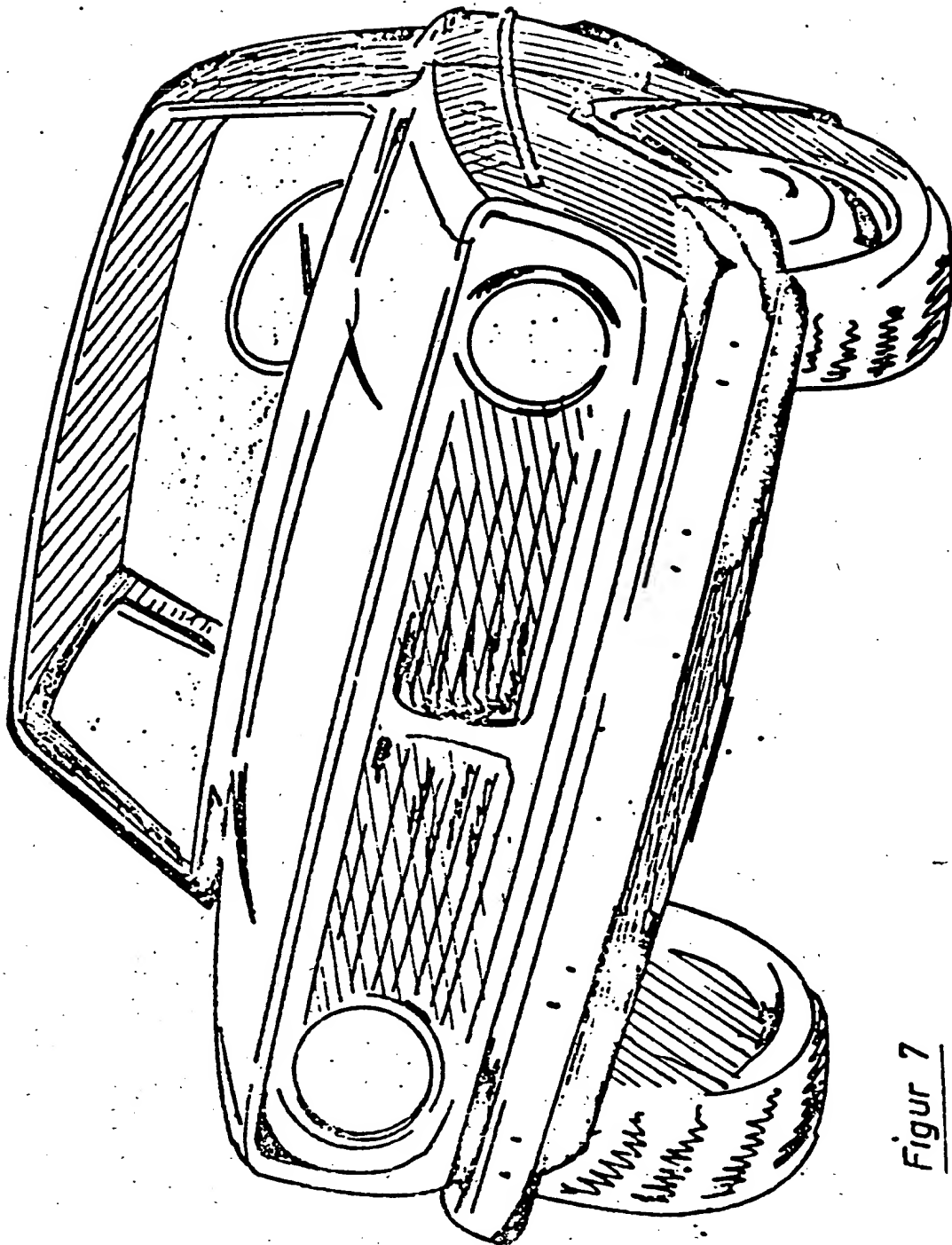
Figur 3a

Figur 4Figur 5Figur 6

10

13

2121464



Figur 7

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)